

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-193302

(43)Date of publication of application : 25.08.1987

(51)Int.Cl.

H01P 1/203

(21)Application number : 61-034621

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.02.1986

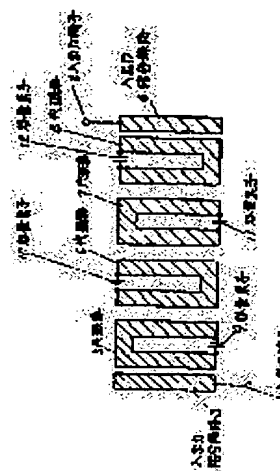
(72)Inventor : MAKIMOTO MITSUO

## (54) BAND PASS FILTER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To contrive to obtain a small-sized band pass filter without damaging features of a hairpin resonator filter by arranging plural resonators, where capacitance elements are connected to front end parts of approximately U-shaped strip or microstrip lines with both ends opened, so that these resonators are connected in parallel and providing coupling lines in input/output parts.

CONSTITUTION: Open ends of approximately U-shaped resonators are connected by capacitance elements 9 ~ 12. When the line admittance of resonators 5 ~ 8, the electric length of lines, connecting capacitance elements, and the resonance frequency are denoted as  $Y_0$ ,  $\theta$ ,  $C$  and  $F_r$  respectively, the resonance condition is given by a formula  $Y_0 \sin \theta - 4pfrC(1 - \cos \theta) = 0$ . For example,  $\theta$  is  $45^\circ$  if  $Y_0$ ,  $C$ , and  $F_r$  are 0.02S, 4pF, and 1GHz respectively. If capacitance elements are not connected, that is,  $C$  is 0, the line length is shortened to  $45^\circ / 180^\circ = 1/4$  because of  $\theta = 180^\circ$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開  
⑪ 公開特許公報(A) 昭62-193302

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和62年(1987)8月25日  
H 01 P 1/203 7741-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 帯域通過フィルタ

⑮ 特 願 昭61-34621

⑯ 出 願 昭61(1986)2月18日

⑰ 発 明 者 牧 本 三 夫 川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内  
⑱ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地  
⑲ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

帯域通過フィルタ

2. 特許請求の範囲

(1) 略U字型の両端開放のストリップあるいはマイクロストリップ線路の互いの先端部に容量素子を接続した複数のヘアピン状共振器を互に平行結合するように配置するとともに、入出力部に結合線路を設けた帯域通過フィルタ。

(2) 入出力結合を平行結合、あるいは容量結合としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の帯域通過フィルタ。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、各種通信機器、測定器等に利用される、ストリップ線路、あるいはマイクロストリップ線路により構成された帯域通過フィルタに関するものである。

従来の技術

ストリップ線路あるいはマイクロ・ストリップ

線路を用いた帯域通過フィルタとして二分の一波長共振器を利用した平行結合形フィルタがしばしば用いられるが、これを小形化するために共振器をヘアピン構造にしたフィルタがIEEE Transaction on Microwave Theory and Techniques (E.G. CRISTAL and S. Frankel, "Hairpin-Line and Hybrid Hairpin-Line/Half-Wave Parallel-Coupled-Line Filters," IEEE Microwave Theory and Techniques, vol.MTI-20, No.11, November 1972, P.719-728)に発表されている。第3図にヘアピン共振器を用いた3段の帯域通過フィルタの従来例を示す。

第3図において、1、2は入出力端子、3、4は入出力結合線路、5、6、7はヘアピン共振器である。

この構造のフィルタはヘアピン共振器を用いているため、直線状の共振器を用いる場合に比しコンパクトにまとめることが可能となる。またプリント基板を用い、無修理化できるという特徴を有する。

発明が解決しようとする問題点

## 特開昭62-193302 (2)

しかし、第3図に示したヘアピン共振器を用いた場合でも周波数が10 Hz程度となると、共振器自体が大きくなるため、同軸形の共振器と比較すると、その大きさの点で問題があり、プリント基板で実現できる特徴も生かすことができなかった。

本発明は、ヘアピン共振器フィルタのもつ特徴を失なうことなく、小形化を図ろうとするものである。

## 問題点を解決するための手段

本発明は、略U字型の両端開放のストリップあるいはマイクロストリップ線路の互いの先端部に容量素子を接続した複数の共振器を互に平行結合するように配置するとともに、入出力部に結合線路を設けることにより、上記目的を達成するものである。

## 作 用

本発明は上記構成のように、略U字型共振器の二つの開放端を容量素子で接続する。いまその共振器の線路アドミタンスを $Y_0$ 、線路の電気長を $\theta$ 、接続容量素子を $C$ 、共振周波数を $f_r$ とすると、

$$Y_0 \sin \theta - 4\pi f_r C (1 - \cos \theta) = 0$$

が共振条件式となる。たとえば $Y_0 = 0.02 S$ 、 $C = 4 pF$ 、 $f_r = 1 GHz$ とすると、 $\theta = 45^\circ$ となる。容量素子を接続しない場合、即ち $C = 0$ の場合は $\theta = 180^\circ$ となるから、線路長は $45^\circ/180^\circ = 1/4$ に短縮されたこととなる。

## 実施例

以下、図面を参照しながら本発明の一実施例について説明する。

第1図は本発明の第1の実施例における帯域通過フィルタの平面を示すものである。

第1図において、1、2は入出力端子、3、4は入出力結合線路、5～8は略U字型の共振器、9～12は容量素子である。なお、第1図に示すパターン、すなわち入出力結合線路3、4、共振器5～8はプリント基板（誘電体基板）上に作成されているものとする。また容量素子は集中定数素子であれば、その形状は何でもよい。即ち、外付の個別素子でもよいし、パターンを利用したギャップ、あるいはインターディジタル・キャパシタ

を線路と同時に作成したものでもよい。また、周波数を調整するためにトリマ・キャパシタを用いることも可能である。

第2図は本発明の第2の実施例を示すもので、第1図の構成と異なるところは、入出力結合が第1図示す平行結合でなく、容量素子13、14を用いた容量結合となっている点、これは帯域の広い場合に適したものであり、第1図に示すようなパターンが作製精度上実現の困難な場合に有利である。

## 発明の効果

以上述べたように本発明は、従来のヘアピン共振器を用いたフィルタを小形化することができ、かつプリント基板あるいはセラミック基板等で容易に実現できるものであり、その工業的価値は極めて大である。

## 4. 図面の簡単な説明

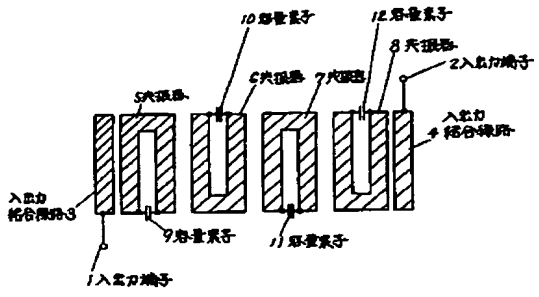
第1図、第2図はそれぞれ本発明の第1、第2の実施例における帯域通過フィルタの平面図、第3図は従来から知られているヘアピン共振器フィルタの平面図である。

1、2…入出力端子、3、4…入出力結合線路、5～8…共振器、9～12…容量素子。

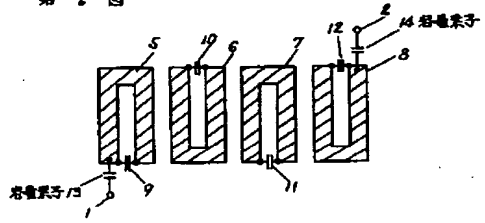
代理人の氏名 中 尾 敏 男 ほか1名

特開昭62-193302 (3)

第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

